

51

Int. Cl. 2:

B 32 B 7/04

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



6267.9



DE 28 55 059 A 1

11

# Offenlegungsschrift 28 55 059

21

Aktenzeichen:

P 28 55 059.6

22

Anmeldetag:

20. 12. 78

43

Offenlegungstag:

5. 7. 79

30

Unionspriorität:

32 43 31

24. 12. 77 Schweiz 15944-77

23. 11. 78 Schweiz 12022-78

54

Bezeichnung:

Flächenhafter, biegsamer Schichtkörper zum Behandeln von Gasen oder Flüssigkeiten, Verfahren zu seiner Herstellung und seiner Verwendung

71

Anmelder:

Breveteam S.A., Freiburg (Schweiz)

74

Vertreter:

Lesser, H., Dipl.-Ing.; Flügel, O., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

DE 28 55 059 A 1

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Flächenhafter, biegsamer Schichtkörper zum Behandeln eines mit demselben in Berührung gebrachten flüssigen oder gasförmigen Mediums mit einem körnigen oder faserigen Material zwischen einer Unterlagsschicht und einer, für das Medium durchlässigen, faserhaltigen Deckschicht die an über die Fläche des Schichtkörpers verteilten Stellen durch Fasermaterial miteinander verbunden sind, gekennzeichnet durch zwischen der Unterlagsschicht und der Deckschicht eingeschlossene feinkörnige oder faserige feste Wirkstoffpartikel und durch sowohl in der die Wirkstoffpartikel im wesentlichen zurückhaltenden Unterlagsschicht als auch in der Deckschicht verankerte, die Wirkstoffpartikelschicht an dicht über die ganze Fläche verteilten Stellen einzeln oder büschelweise durchdringende, aus mindestens einer der beiden Schichten entnommene Haltefasern.
2. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffpartikel Adsorptions- oder Absorptionsstoffe enthalten.
3. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffpartikel Emissionsstoffe enthalten.
4. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffpartikel Ionenaustauschstoffe enthalten.
5. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffpartikel Katalysatoren enthalten.
6. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er für das Medium für eine Durchströmung in seiner Querrichtung durchlässig ist.
7. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlagsschicht ein gitterartig mit Durchtrittsöffnungen versehenes folienartiges Gebilde ist, dessen Öffnungen

909827/0796

mittels hindurchgezogener Haltefasern für die Wirkstoffpartikel im wesentlichen undurchlässig ausgefüllt sind.

8. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlagsschicht näpfchenartige, mit Wirkstoffpartikel ausgefüllte Ausbuchtungen aufweist.
9. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlagsschicht aus einem Fasermaterial besteht.
10. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltefasern Bestandteil der Deckschicht sind und dass Teillängen dieser Fasern durch die Wirkstoffpartikel-Schicht hindurch in die Unterlagsschicht hineingeadelt sind.
11. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffpartikelschicht in Form voneinander getrennt angeordneter Felder vorliegt.
12. Schichtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der Haltefasern als geschrumpfte Fasern vorliegen.
13. Schichtkörper nach einem der Ansprüche 1 - 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffpartikel eine Grösse zwischen 0.01 und 6 mm aufweisen.
14. Verfahren zur Herstellung eines flächenhaften, biegsamen Schichtkörpers zum Behandeln eines mit demselben in Berührung gebrachten flüssigen oder gasförmigen Mediums, bei dem eine Unterlagsschicht, eine Schicht aus einem körnigen oder faserigen Material und eine für das Medium durchlässige, Fasern enthaltende Deckschicht übereinandergelegt und die Unterlagsschicht und die Deckschicht an über die ganze Fläche des Schichtkörpers verteilten Stellen durch Fasermaterial miteinander verbunden werden, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass ein flexibles, Flächengebilde als Unterlagsschicht mindestens eine Schicht aus feinkörnigen oder faserigen festen Wirkstoffpartikeln und ein nadelfähiges Material als Deckschicht übereinandergelegt werden und dass Haltefasern einzeln oder büschelweise an dicht über die ganze Fläche verteilte Stellen mittels faserorientierender Nadeln aus der Deckschicht heraus durch die Schicht beziehungsweise Schichten von Wirkstoffpartikeln hindurch in die die Wirkstoffpartikel im wesentlichen zurückhaltende Unterlagsschicht hineingetragen werden, derart, dass die Unterlags- und die Deckschicht miteinander verbunden werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine positiv nadelfähige Unterlagsschicht eingesetzt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass als Unterlagsschicht ein geschlossenes, blattartiges Flächengebilde wie Kunststoffolie, Papier, Pappe und dergleichen verwendet wird, das gleichzeitig mit dem Eintragen der Haltefasern oder -fäden mittels der faserorientierenden Nadeln perforiert wird.
17. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich Haltefasern mittels faserorientierender Nadeln aus der nadelfähigen Unterlagsschicht heraus in die Deckschicht hineingetragen werden.
18. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffpartikel auf der Unterlagsschicht abgelegt werden.
19. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffpartikel auf ein für dieselben, im wesentlichen undurchlässiges Faservlies als Deckschicht abgelegt und mit einer Oeffnungen enthaltenden Kunststoffolie, Gitterfolie, Netz, Gewebe oder dergleichen als Unterlags-

schicht überdeckt werden.

20. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen die Unterlagsschicht und die Wirkstoffpartikelschicht eine, für das Medium durchlässige flexible Trennschicht gelegt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkstoffpartikel in näpfchenförmige Ausbuchtungen der Unterlagsschicht abgelegt werden, die durch Auflegen der Deckschicht abgedeckt werden.
22. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterlagsschicht und/oder die Deckschicht schrumpffähige Fasern enthalten und die nach dem Vernadeln einer Schrumpfbehandlung unterworfen werden.
23. Verwendung des Schichtkörpers nach einem der Ansprüche 1 - 13 zur Einwirkung von Wirkstoffpartikeln auf ein gasförmiges oder flüssiges Medium.
24. Verwendung des Schichtkörpers nach Anspruch 23, zur Behandlung des den Schichtkörper durchfliessenden flüssigen oder gasförmigen Mediums.
25. Verwendung des Schichtkörpers nach Anspruch 23, zur Behandlung des an der Deckschicht des Schichtkörpers vorbeistreichenden flüssigen oder gasförmigen Mediums.
26. Verwendung des Schichtkörpers nach Anspruch 23 oder 26, zur dosierten Abgabe eines Wirkstoffes an das Medium.
27. Verwendung des Schichtkörpers nach Anspruch 23, zur Ent-

fernung von in Wasser dispergiertem oder auf diesem schwimmenden Oel.

28. Verwendung des Schichtkörpers nach einem der Ansprüche 23 bis 25, zur Absorption beziehungsweise Adsorption von im Medium enthaltenen Geruchsstoffen.
29. Verwendung des Schichtkörpers nach einem der Ansprüche 23 bis 26, zur Behandlung von Bewässerungsflüssigkeit für die Pflanzenzucht, gegebenenfalls unter Entfernung von Schadstoffen und durch Abgabe von Pflanzenwuchsstoff, Pflanzenschutzmitteln und dergleichen, sowie gegebenenfalls durch Einstellen des pH-Wertes.
30. Verwendung des Schichtkörpers nach Anspruch 23, zur Wasserenthärtung.
31. Verwendung des Schichtkörpers nach Anspruch 23, zur Entfernung von radioaktiven Substanzen aus dem Medium.

DN-in

22.11.1978

909827/0796

Flächenhafter, biegsamer Schichtkörper zum Behandeln von Gasen  
oder Flüssigkeiten, Verfahren zu seiner Herstellung und seiner  
Verwendung

Die Erfindung betrifft einen flächenhaften, biegsamen Schichtkörper zum Behandeln eines mit demselben in Berührung gebrachten flüssigen oder gasförmigen Mediums, der ein körniges oder faseriges Material zwischen einer Unterlagsschicht und einer für das Medium durchlässigen, faserhaltigen Deckschicht enthält, die an über die Fläche des Schichtkörpers verteilten Stellen durch Fasermaterial miteinander verbunden sind.

Bei einem bekannten Schichtkörper der eingangs geschilderten Art (z.B. GB-PS 1.446.893 beziehungsweise äquivalente DE-PS 2.344.835), sind die Unterlagsschicht und die Deckschicht durch Nähen miteinander verbunden, um auch Füllstoffe mit kleineren Abmessungen im Schichtkörper einsetzen zu können, ohne dieselben unmittelbar auf einer Trägerschicht z.B. durch Kleben, befestigen zu müssen. Hierzu werden die Unterlagsschicht, eine Schicht aus einem körnigen oder faserigen Material und die für das Medium durchlässige, Fasern enthaltende Deckschicht übereinandergelegt, wobei die Unterlagsschicht und die Deckschicht durch das Fasermaterial des Nähgarns an über die ganze Fläche des Schichtkörpers verteilten Stellen verbunden werden. Das Nähgarn bildet jedoch sowohl an der Aussenseite als auch im Inneren des Schichtkörpers einen zusätzlichen Materialteil desselben durch welchen der Schichtkörper eine ungleichmässige Struktur erhält. Der Schichtkörper und damit auch der Füllstoff werden vor allem entlang der Nähgarnreihen stark zusammengepresst. Ueberdies liegt an den genähten Stellen, wenn überhaupt, nur wenig Füllstoff und damit eine ungleichmässige Verteilung desselben vor. Es werden daher bei Einsatz des Schichtkörpers z.B. als Filter nicht nur ein Durchfluss des gasförmigen oder flüssigen Mediums und auch ein gleichmässiger Zugang des Mediums zu allen Teilen des eingeschlossenen Materials behindert, sondern der Schichtkörper besitzt unterschiedliche Durchlässigkeit, sodass ein un-

gleichmässiger Durchfluss desselben erfolgt. Darüber hinaus ist das Nähen auch technisch aufwendig und erfordert den Einsatz eines zusätzlichen Materials, das z.B. auf die jeweilige Verwendung des Schichtkörpers als Filter abgestimmt werden muss.

Es ist die Aufgabe der Erfindung einen Schichtkörper der eingangs genannten Art und ein Verfahren zu dessen Herstellung, ohne die Nachteile der bekannten Schichtkörper zu schaffen, bei dem eine rein mechanische Immobilisierung eines körnigen oder faserigen Materials und gleichzeitig auch gewünschte Biegsamkeit des Körpers erreicht und der eine Wechselwirkung zwischen dem zu behandelnden Medium und dem eingeschlossenen Material so wenig wie möglich erschweren und daher für verschiedene Arten der Behandlung eines gasförmigen oder flüssigen Mediums eingesetzt werden soll.

Zur Lösung der Aufgabe ist der Schichtkörper der eingangs genannten Art dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Unterlagsschicht und der Deckschicht feinkörnige oder faserige feste Wirkstoffpartikel eingeschlossen sind und sowohl in der die Wirkstoffpartikel im wesentlichen zurückhaltenden Unterlagsschicht als auch in der Deckschicht verankerte, die Wirkstoffpartikelschicht an dicht über die ganze Fläche verteilten Stellen einzeln oder büschelweise durchdringende, mindestens einer der beiden Schichten entstammende Haltefasern vorliegen.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, feinkörnige oder faserige feste Wirkstoffpartikel in einen flächenhaften biegsamen Schichtkörper für das zu behandelnde Medium voll wirksam zu erhalten, wenn sie unter Aufrechterhaltung ihrer freien Zugänglichkeit für das Medium immobilisiert werden.

Es ist zwar schon vorgeschlagen worden (z.B. DE-OS 2.264.258), auf Vliesstoffen für Filter Wirkstoffkörner mittels eines Bindemittels und durch Wärmebehandlung zu agglomerieren. Das Bindemittel deckt jedoch einen Teil der wirksamen Oberfläche der Wirkstoffkörner ab und vermindert dadurch ihre spezifische Wirksamkeit. Bei Wirkstoff auf z. B. Kunstharzbasis können auch



Schäden durch Hitzeeinwirkung oder durch unerwünschte Reaktionen oder Wechselwirkungen zwischen dem Wirkstoff und dem Bindemittel, insbesondere mit dem Lösungs- oder Dispersionsmittel dieses Bindemittels auftreten. Die Agglomerate sind starr und zerbröckeln sehr leicht bei mechanischer Beanspruchung.

Durch den Schichtkörper nach der Erfindung wird eine offene Faserstruktur der Haltefasern erreicht, durch welche sowohl die äussere als auch die innere Struktur des Schichtkörpers an allen Stellen und in gleicher Weise für das zu behandelnde Medium frei zugänglich ist und durch zusätzliches Befestigungsmaterial, wie z.B. ein Nähgarn oder ein Bindemittel die freie Zugänglichkeit nicht behindert ist. Damit sind aber auch die Wirkstoffpartikel frei zugänglich, und es können alle Wirkstoffpartikel auf ihrem gesamten Umfang und in gleicher Weise mit dem zu behandelnden Medium in Wechselwirkung gelangen. Infolge der aus mindestens einer der beiden Schichten stammenden Haltefasern, die ein Bestandteil eines Fasermaterials derselben sind, weist der Schichtkörper im wesentlichen gleichmäßige Dicke auf, so daß die einzelnen Schichten parallel liegen und keine Einschnürung oder unter einer Pressung stehende Bereiche z.B. infolge eines von außen auf den Schichtkörper aufgebracht und diesen durchdringenden Haltematerials vorliegen. Die einzelnen Wirkstoffpartikel werden durch die Haltefasern z.B. in ihrer gewünschten Lage gehalten und von dieser umgeben. Aufgrund seiner Struktur läßt sich der Schichtkörper nach der Erfindung auch in einfacher Weise z.B. durch Auswaschen, Ausklopfen oder Durchblasen ohne Verlust an Wirkstoffpartikeln regenerieren oder reinigen.

Unter den an sich bekannten Wirkstoffen werden vorzugsweise solche verwendet, die auf ein Fluidum, das heisst ein flüssiges oder gasförmiges Medium, das z.B. zwischen der direkteren und der weiteren Umgebung der Wirkstoffe vorliegt oder zirkuliert, durch Emission, durch Sorption oder durch Katalyse einwirken können. Es können z.B. Partikel vorliegen, die an vorbei- oder durchströmendes Wasser Düngstoffe oder Schutzstoffe für die

Pflanzenzucht abgeben. Andererseits können auch Adsorptions- oder Absorptionsmittel, wie Torf, Aktivkohle, Vermiculite, ein Produkt auf der Basis eines Magnesiumaluminiumsilikates, Perlit, ein Produkt auf Quarz- und Feldspatbasis, Diatomeenerde oder dergleichen, sowie mit an sich bekannten Stoffen als Trägermaterial beaufschlagte solche Stoffe insbesondere in Form von Körnchen, Granulaten, Bruchstücken, Fasern, Pulver, Flocken oder beliebigen Mischungen und Kombinationen verwendet werden, z.B. zur Geruchsbindung, zum Binden von Schadstoffen aus Wasser oder Luft oder von Öl. Die Wirkstoffe können auch in Form eines Ionenaustauschers vorliegen, z.B. zur Wasserenthärtung oder für eine Hydrokultur, bei welcher sie z.B. in einer Kissenform des Schichtkörpers die Carbonathärte des Wassers beseitigen und Düngesalze freisetzen können. Schliesslich können Katalysatoren für die verschiedensten Zwecke, z.B. für trockene Gasreinigung, für die katalytische Behandlung von Erdöl oder dergleichen verwendet werden. Es können auch Wirkstoffe eingesetzt werden, die gasförmige Stoffe an die umgebende Luft emittieren, z.B. Duftspender, Spender von keimtötenden Stoffen oder solchen, die einen Strahlungsschutz durch Strahlungsabsorption hervorrufen.

Vorzugsweise liegt der Wirkstoff in Pulver- oder Granulatform oder z.B. an ein Pulver oder Granulat gebunden vor, wodurch die wirksame Oberfläche für die Wirkstoffe umgekehrt mit der Korngrösse vergrössert werden kann. Eine Schwierigkeit besteht nun in der geeigneten Immobilisierung dieser körnigen Wirkstoffe. Aus verschiedenen Gründen ist eine Konditionierung in Flächenform erwünscht. Da im Falle z.B. der Sorption oder Emission von chemischen Stoffen in erster Linie die an der Oberfläche liegenden Materialpartikel wirksam sind, ist beispielsweise die Aufschüttung in schalenförmigen Behältern und dergleichen unökonomisch. Dies gilt insbesondere für Medien, die über die Oberfläche hinwegströmen. Im Falle von z.B. durchströmenden Medien (Flüssigkeiten, Gase) erhöht sich hingegen der Widerstand mit der Schichtdicke. Bei sehr feinkörnigen Wirkstoffen tritt durch den Strömungsdruck und durch Ablagerung von Verunreinigungen eine Verstopfung der Strömungskanäle ein. Bei z.B. über die Oberfläche hinwegstreichenden Medien werden die lose aufgeschütteten Körner von der Strömung weggetragen, insbesondere dann, wenn,

909827/0796

wie dies sehr oft der Fall ist, die Wirkstoffkörner ein sehr geringes spezifisches Gewicht haben.

Ein weiterer Grund zur Verarbeitung von Wirkstoffen in Flächenform ist z.B. die Möglichkeit, die erhaltenen Flächengebilde in Portionen aufzuteilen. Die Flächengebilde können damit auf billige Weise in Bahnform in einem kontinuierlichen Arbeitsverfahren hergestellt werden. Es können dann auch durch Uebereinanderschichten dreidimensionale Behandlungskörper gebildet werden, wobei die Möglichkeit besteht, Flächengebilde mit verschiedenen Funktionen zu kombinieren. Es kann z.B. eine erste Schicht zum Entfernen von Schadstoffen, z.B. von Härtebildnern oder zur Einstellung des pH-Wertes, eine zweite Schicht zur Abgabe von Pflanzenwirkstoffen usw. gebildet werden. Zum Filtrieren von Flüssigkeiten und Gasen ist die Flächenform besonders vorteilhaft. Der Schichtkörper nach der Erfindung kann weiterhin in vorteilhafter Weise mit entsprechenden Wirkstoffpartikeln auch als Gesichtsmaske in der Kosmetik, als Pflanzen- oder als Fangpackung eingesetzt werden.

Der Schichtkörper gemäss der Erfindung bietet eine einfache und wirtschaftliche Lösung für das eingangs erwähnte Problem an. Er weist neben den der Flächenform an sich innewohnenden und den vorstehend erwähnten Vorteilen noch weitere Vorteile auf. Der Schichtkörper ist vorzugsweise aus biegsamen Elementen aufgebaut und die Verbindung zwischen der Unterlagsschicht und der Deckschicht mittels der Haltefasern kann sehr schmiegsam ausgeführt werden. Der Schichtkörper kann dadurch rollbar und deshalb auch leicht transportierbar sein. Er lässt sich z.B. leicht einer gegebenen, nicht ebenen Unterlage anpassen. Ein weiterer Vorteil besteht in der Auflockerung der Wirkstoffpartikel-Schicht durch die Haltefasern. Diese Haltefasern verhindern eine seitliche Verschiebung der Wirkstoffpartikel, so dass die ursprüngliche flächenmässige Verteilung der Partikel z.B. durch ein wiederholtes Auf- und Entrollen, oder durch die Formgebung des Schichtkörpers nicht verändert wird. Die Haltefasern verhindern vorzugsweise auch das Zusammenbacken

der Wirkstoffpartikel infolge Benetzung oder Erwärmung durch das durchströmende Fluidum und lassen z.B. eine gewünschte Turbulenz der Partikel und des z.B. an diese gelangenden Mediums zu. Die Haltefasern haben auch, insbesondere in büschelweiser Anordnung, eine Kapillarwirkung. Diese lässt sich noch beeinflussen durch geeignete Wahl des Fasermaterials in Bezug auf das zu behandelnde Fluidum. So können z.B. für wässrige Flüssigkeiten Fasern mit hydrophilen, für ölige Flüssigkeiten solche mit hydrophoben Oberflächeneigenschaften verwendet werden. Die Wirksamkeit der Wirkstoffpartikel wird auch noch dadurch erhöht, dass bei dem Schichtkörper nach der Erfindung annähernd jedes einzelne Partikel vom Fluidum umströmt werden kann. Als hydrophiles Fasermaterial ist solches auf Cellulose-Basis bestens bekannt. Hydrophobe Eigenschaften haben mehr oder weniger z.B. Fasern aus polyolefinischen Kunststoffen, z.B. Polypropylen.

Unter "feinkörnigen oder faserigen festen Wirkstoffen" im Sinne der Erfindung sollen solche verstanden werden, welche vorzugsweise eine solche Verteilung der Partikelgrösse aufweisen, dass der überwiegende Teil der Partikel eine Grösse zwischen 0.01 und ca. 6 mm, in vorteilhafter Weise z.B. zwischen 0.01 und 2 mm, aufweist, mit einem Anteil an feineren und gegebenenfalls einem Anteil an gröberen Partikeln. Unter faserigen Wirkstoffen sind auch solche, die durch Zerkleinern von Naturstoffen, wie Leder, Torf, Baumrinde und dergleichen, sowie auch von Kunstschäumen entstanden sind, zu verstehen. Die Ausdrücke "faserhaltige Deckschicht" und "Haltefasern" sollen zum Ausdruck bingen, dass diese Bestandteile aus Fasern mit endlicher Stapellänge oder aus Endlosfilamenten bestehen können, die nicht miteinander verzwirrt oder als gedrehtes Garn vorliegen.

Der Schichtkörper nach der Erfindung kann in vorteilhafter Weise dadurch hergestellt werden, dass auf der Unterlagsschicht aus einem flexiblen, passiv nadelfähigem Flächengebilde mindestens eine Schicht aus feinkörnigen oder faserigen festen Wirkstoffpartikeln abgelegt und mit der Deckschicht aus einem nadelfähigen Material überdeckt wird. Mittels faserorientierender Nadeln

werden Haltefasern einzeln oder büschelweise an dicht über die ganze Fläche verteilten Stellen aus der Deckschicht heraus durch die Schicht beziehungsweise Schichten von Wirkstoffpartikeln hindurch in die die Wirkstoffpartikel im wesentlichen zurückhaltende Unterlagsschicht hineingetragen und so die Unterlags- und die Deckschicht miteinander verbunden.

Mit der Erfindung hat man es auch in der Hand, durch geeignete Wahl der Natur und der Menge des Fasermaterials, der Unterlags- und Trennschichten, der Korngrösse der Wirkstoffpartikel und so weiter, sowie durch Lenkung der Verfahrensbedingungen, wie Anzahl der Nadeleinstiche pro Flächeneinheit, Eindringtiefe der Nadeln, das heisst durch mehr oder weniger starke Verdichtung des Fasermaterials, durch stärkere oder schwächere Perforierung der Unterlagsschichten und so weiter, die Geschwindigkeit der Emissions-, Sorptions-, Desorptions-, Austausch- und dergleichen Vorgänge in weiten Grenzen zu steuern.

Die Erfindung sei an Hand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schichtkörper im Schnitt in schematischer Darstellung;

Fig. 2 den Schichtkörper von Fig. 1 in einem Zwischenstadium seiner Herstellung;

Fig. 3 einen anderen Schichtkörper im Schnitt in einem Zwischenstadium seiner Herstellung in schematischer Darstellung;

Fig. 4 einen weiteren Schichtkörper im Schnitt in schematischer Darstellung und

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines Schichtkörpers in Draufsicht teilweise aufgebrochen in schematischer Darstellung.

Die Wirkstoffkörner oder -partikel 1 sind gemäss Fig. 1 zwischen einer passiv nadelfähigen, für die Wirkstoffkörner im wesentlichen undurchlässigen Unterlagsschicht 2, 3 und einer faserhaltigen Deckschicht 4 eingeschlossen. Die Unterlagsschicht 2, 3 ist mittels der Partikelschicht 1 an dicht über die ganze Fläche verteilten Stellen 5 durchdringenden Haltefasern 6 zusammengehalten. Die Wirkstoffkörner 1 weisen eine Korngrösse auf, die im Bereich zwischen 0.01 und 6 mm liegen kann. Die einzelnen, im obigen Abschnitt verwendeten Begriffe werden nachstehend an Hand der nachfolgenden Schilderung eines Ausführungsbeispiels des Verfahrens gemäss der Erfindung näher erläutert. Die Erfindung lässt jedoch mehrere Abwandlungen des Verfahrens zu.

Fig. 2 zeigt die Schichtung der einzelnen Komponenten bei der mechanischen Verarbeitung des Materials zu dem in Fig. 1 im Schnitt gezeigten Schichtkörper.

Die Wirkstoffkörner 1 werden in der gewünschten Flächenverteilung auf die bahnförmige Unterlagsschicht 2, 3, die ein geschlossenes blattartiges Flächengebilde ist, vorzugsweise in einer Schicht von 1 000 bis 3 000 g/m<sup>2</sup> abgelegt.

Im gezeichneten Beispiel besteht die Unterlagsschicht aus einer Kunststoffolie 2 und einem vorzugsweise durchlässigen Faserverbundstoff 3. Je nach der Natur der Wirkstoffkörner 1 oder nach der Art des Einsatzes des Erzeugnisses kann eine der beiden Komponenten 2 oder 3 der Unterlagsschicht wegfallen oder in der Reihenfolge vertauscht werden. Die Unterlagsschicht kann auch ein Vliesstoff, Papier oder Pappe sein.

An die Unterlagsschicht 2, 3 sind grundsätzlich die nachfolgend aufgeführten Bedingungen geknüpft; Sie soll im fertigen Erzeugnis im wesentlichen für die Wirkstoffkörner 1 undurchlässig sein. Die Durchlässigkeit gegenüber dem zu behandelnden Fluidum hängt von der Art des Einsatzes ab, insbesondere vom Umstand, ob das Fluidum durch das Flächengebilde hindurchströmt, das heisst bei

der Deckschicht 4 eintritt und bei der Unterlagsschicht 2, 3 austritt, oder ob es streifend an der Deckschicht 4 vorbeiströmt. Eine weitere Bedingung ist die passive Nadelfähigkeit. Es soll darunter lediglich verstanden werden, dass die Unterlagsschicht von Nadeln, wie sie zum Verfestigen von textilen Flächengebilden in der Nadelfilztechnik verwendet werden, ohne grossen Widerstand und ohne wesentliche Zerstörung der Unterlagsschicht, sowie auch ohne übermässige Abnützung der Nadeln durchstossen werden kann. Zusätzlich soll die Unterlagsschicht die einzeln oder büschelweise die Unterlagsschicht durchdringenden Haltefasern 6 elastisch festhalten.

Auf die Schicht der Wirkstoffkörner 1 wird eine Schicht 4 nadelfähiger Fasern abgelegt. Es sind dies Fasern, die beim Einstechen von z.B. für die Nadelfilzherstellung gebräuchlichen Nadeln 7 von den seitlich am Schaft 8 der Nadeln angebrachten, nach unten gerichteten Widerhaken 9 erfasst und in eine Richtung senkrecht zur Flächenebene ausgelenkt werden können. Dies bedingt eine bestimmte Festigkeit und Geschmeidigkeit der Fasern, sowie bei Fasern eine ausreichende Stapellänge, bei Endlosfilamenten z.B. eine Ablage in lockeren Schleifen, sodass solche Schleifen von den Haken 9 der Nadeln nach unten gezogen werden können, ohne dass die Flimante zerrissen werden. Als Beispiel wird ein Krepel-Faservlies von  $150 \text{ g/m}^2$  gekräuselten Polypropylen-Fasern von 80 mm Stapellänge und 15 dtex Fasertiter abgelegt.

Wie aus der Nadelfilztechnik bekannt ist, stechen eine Vielzahl von Nadeln 7 auf einmal sowie in mehreren aufeinanderfolgenden Hieben, sodass z.B. eine Stichdichte von 60 Einstichen pro  $\text{cm}^2$  resultiert, von der Deckschichtseite 4 her in die Materialbahn ein, wobei die Widerhaken 9 beim Durchgang durch die Deckschicht 4 einzelne Fasern beziehungsweise ganze Büschel von Haltefasern 6 mitreissen und teilweise bis über die Unterlagsschicht 2, 3 hinaus orientieren. Beim Rückzug der Nadeln 7 werden die Haltefasern 6 von den Haken 9 abgestreift. Die Haltefasern 6 bleiben dabei grösstenteils mit einer Teillänge in der Deckschicht 4

verankert, während eine andere Teillänge derselben Fasern von der Unterlagsschicht 2, festgehalten wird. Infolge der Vielzahl der Nadeleinstiche werden an zahlreich über die ganze Fläche verteilten Stellen 5 solche Haltefasern 6 eingezogen. Dadurch werden einerseits die Unterlags- und die Deckschicht 2, 3 beziehungsweise 4 zusammengehalten. Andererseits ist die Wirkstoffkörnerschicht 1 von zahlreichen Fasern 6 durchzogen, sodass die Körner an einer seitlichen Verschiebung in der Flächenebene gehindert werden. Die Körner befinden sich in einer aufgelockerten Form zwischen den Haltefasern eingebettet. Diese erfüllen somit eine Doppelfunktion: Zusammenhalten der Schichten des Schichtkörpers und gegebenenfalls Auflockerung der Wirkstoffpartikel-Schicht. Durch das Nadelverfahren wird auch noch eine allfällig ursprünglich nicht vorhandene Durchlässigkeit der Unterlagsschicht 2, 3 für das Medium geschaffen.

Die Trägerfolie z.B. aus Kunststoff kann im Ausgangszustand vollflächig, das heisst unperforiert sein, auch wenn das Erzeugnis später von einem Fluidum durchströmt werden soll. Die Folie wird wie erwähnt, durch die Nadeleinstiche perforiert. Da gleichzeitig Fasern durch die Perforationen hindurchgezogen werden, können die Wirkstoffkörner 1 diese Perforationen nicht passieren. Es kann auch mit verschieden dicken Nadeln operiert werden, wobei die feineren, gegebenenfalls glatten Nadeln die Funktion haben, die Folie durchlässiger zu perforieren, während die dickeren Nadeln Faserbüschel in die Unterlagsschicht 2,3 hineinstossen.

Bei entsprechend dichter Faserschicht 3 kann an Stelle der vollflächigen Kunststoffolie 2 eine Gitterfolie oder ein Netz, z.B. aus Kunststoff, verwendet werden, wie es z. B. durch die Firma Xiro AG, Schmitten-Schweiz erhältlich ist. Es ergibt sich eine größere Durchlässigkeit und, bei entsprechender Materialauswahl, eine erhöhte Festigkeit. Es kann auch so vorgegangen werden, daß zuerst eine Faserschicht 3 auf eine vorperforierte Kunststoffolie 2, 3, z. B. Gitterfolie oder Netz, nach dem oben geschilderten Prinzip der Nadelfilztechnik aufgenadelt wird. Die entstandene



Unterlagsschicht 2, 3 wird hierauf mit den herausragenden Enden der Faserbüschel nach oben gewendet und mit einer Schicht Wirkstoffpartikel 1 bedeckt. Diese werden durch die Faserbüschel am seitlichen Wegrieseln gehindert. Über die Partikelschicht 1 wird wie vor eine faserhaltige Deckschicht 4 abgelegt und anschließend mit der Unterlagsschicht vernadelt.

Eine für viele Anwendungen geeignete Vereinfachung des Verfahrens besteht darin, die Schichten in der in Fig. 3 gezeigten Reihenfolge anzuordnen wie folgt: Es wird erst eine faserhaltige Deckschicht 10 abgelegt, hierauf auf diese eine Schicht Wirkstoffpartikel 11 aufgelegt. Darüber wird eine Gitterfolie 12, deren Durchlassöffnungen 13 gegebenenfalls grösser als die Korngrösse der Wirkstoffpartikel sein können, abgelegt. Das Schichtmaterial wird dann auf einer Nadelvorrichtung von der in der Nadelfilztechnik ebenfalls bekannten Art mit Einstich von unten, wie in Fig. 3 angedeutet, genadelt. Die ursprünglich für die Wirkstoffpartikel 11 durchlässigen Öffnungen 13 werden durch die beim Nadeln eingezogenen Faserbüschel weitgehend ausgefüllt, derart, dass nach Wendung des erhaltenen Erzeugnisses die Wirkstoffpartikel 11 nicht durch die Perforationen der Gitterfolie hindurchfallen können, während der Durchfluss des zu behandelnden Fluidums gewährleistet ist.

Wie Fig. 4 weiterhin zeigt, kann eine Unterlagsschicht 13, die z.B. aus einer Kunststoffolie, einem Faserverbundstoff oder auch aus einer Kombination derselben besteht, näpfchenförmige Ausbuchtungen 14 aufweisen, die mit Wirkstoffpartikeln 15 ausgefüllt werden. Die mit den Wirkstoffpartikeln ausgefüllten Ausbuchtungen werden, wie vorstehend beschrieben, mit einer Deckschicht 16 zugedeckt und das Ganze von oben genadelt, sodass wiederum aus der Deckschicht 16 entstammende Haltefasern 17 in der Unterlagsschicht 13 verankert sind.

An Stelle der vollflächigen Ablage der Wirkstoffpartikelschicht kann dieselbe auch teilförmig, z.B. als streifenförmige Schicht oder in Form einzelner voneinander getrennt angeordneten Fol-  
der vorliegen.

Wie in Fig. 5 dargestellt ist auf einer Unterlagsschicht 18 eine Schicht von Wirkstoffpartikel 19 in Form von einzelnen, voneinander getrennt angeordneten kreisförmigen Feldern 20 aufgebracht, die dann mit einer Deckschicht 21 abgedeckt werden, welche mit der Unterlagsschicht wie vorstehend beschrieben, vernadelt wird (nicht gezeigt). Auf diese Weise können auf einer Bahn der Unterlagsschicht mehrere in ihren äusseren Abmessungen bereits vorgegebene Schichtkörper hergestellt und z.B. am Verwendungsort oder je nach Bedarf aus der Bahn z.B. als Einzelstücke ausgestanzt und ihrer Verwendung zugeführt werden. Es können auch beliebige andere geometrische Formen von Feldern, z.B. rechteckige oder dreieckige Felder der Wirkstoffpartikel vorliegen, welche zu entsprechenden Einzelstücken zugeschnitten oder ausgestanzt werden können.

Die Unterlagsschicht und/oder die Deckschicht können auch schrumpffähige Fasern enthalten, die nach der Vernadelung einer Schrumpfbehandlung unterworfen werden, sodass nach der Vernadelung mindestens ein Teil der Haltefasern als geschrumpfte Fasern vorliegen. Hierdurch kann insgesamt oder gezielt eine Verdichtung erreicht oder z.B. durch Aktivierung ein Schichtkörper mit einer höheren Steifigkeit erzielt werden, welcher den Charakter einer steifen Platte haben kann. Der steifere Schichtkörper kann z.B. anstelle der bekannten sehr aufwendigen und bruchanfälligen Platten aus Aktivkohlegranulat oder mit entsprechenden Wirkstoffpartikeln, z.B. ohne zusätzliche schützende Umhüllung als Wegwerfartikel, z.B. als Kühlschrantstinker eingesetzt werden.

Zum Binden von Oel auf Wasser ist Oelbinde-Torf als geeigneter Wirkstoff bekannt. Trockener Torf der Abbaustufen H1 bis H4

nach von Post ist auf Grund seiner faserigen Struktur hervorragend als Absorptionsmittel neben Holzkohle, Perlit und dergleichen z.B. für Oelbindung bekannt. Auch in diesem Zusammenhang bietet das Verfahren gemäss der Erfindung eine Möglichkeit, diese Wirkstoffpartikel, die für sich allein auf einer ölverschmutzten Wasseroberfläche vom Wind abgetrieben werden, in Form eines flächenhaften, biegsamen Schichtkörpers zu immobilisieren. In Kombination mit den an sich hydrophoben Polypropylenfasern oder mit eigens hydrophobiertem Fasermaterial ergibt sich ein Schichtkörper, der auch noch nach Absorption von Oel voll schwimmfähig ist. Die hydrophoben Fasern leiten durch Kapillarwirkung das Oel zu den Wirkstoffpartikeln, während sie gleichzeitig als Wassersperre wirken. Ein beidseitig saugfähiger Schichtkörper für die Oelbindung lässt sich wie folgt herstellen: Als Unterlagsschicht 3 wird ein Krempel-Faservlies von  $150 \text{ g/m}^2$  gekräuselter Polypropylenfasern, Stapellänge 80 mm, Faserstärke 15 dtex, abgelegt; darauf eine Schicht von  $2\,000 \text{ g/m}^2$  eines handelsüblichen Oelbinder-Torfes und zuoberst nochmals eine Deckschicht 4 von derselben Zusammensetzung wie die Unterlagsschicht 3 abgelegt. Der Schichtkörper wird mit einer Stichdichte von ca.  $30 \text{ Stichen/cm}^2$  und einer Stichtiefe von 21 mm genadelt, dann gewendet und nochmals von der Gegenseite her wie vor genadelt. Der mattenförmige Schichtkörper lässt sich auch im Durchflussverfahren zur Abscheidung von Oel aus Wasser verwenden. Ueberraschenderweise zeigt es sich, dass die gegenseitige Durchdringung von Wirkstoffpartikel (Oelbindermaterial) und Fasermaterial einen synergetischen Effekt hat: Der Schichtkörper gemäss der Erfindung absorbiert, bezogen auf das Gesamtgewicht, verhältnismässig mehr Fremdstoffe als die gleiche Gewichtsmenge Wirkstoffpartikel allein. Die zwischen den Haltefasern eingestreuten Wirkstoffpartikel verhindern auch das Verschliessen der Kapillarkanäle infolge der Parallellage der Fasern in einem Büschel.

ZUSAMMENFASSUNG

79

Es werden feinkörnige oder faserige feste Wirkstoffpartikel in Form eines flächenhaften, biegsamen Schichtkörpers immobilisiert. Die Wirkstoffe dienen zur Behandlung eines zwischen dem Schichtkörper und der Umgebung zirkulierenden flüssigen oder gasförmigen Mediums. Die Behandlung umfasst u.a. die Sorption von Stoffen, gegebenenfalls mit anschliessender Desorption zwecks Regenerierung der Wirkstoffe, die Emission von Stoffen, den Ionenaustausch und die Katalyse von chemischen Reaktionen. Die Wirkstoffpartikel (1) werden zwischen einer Unterlagsschicht (2, 3) und einer faserhaltigen Deckschicht (4) eingeschlossen, und die beiden Schichten mittels dicht über die ganze Fläche verteilten, gleichzeitig in beiden Schichten verankerten Haltefasern (6) zusammengehalten, womit gleichzeitig auch die Wirkstoffpartikel (1) immobilisiert werden. In einem bevorzugten Verfahren werden die Haltefasern (6) mittels faserorientierender Nadeln der Deckschicht (4) entnommen.

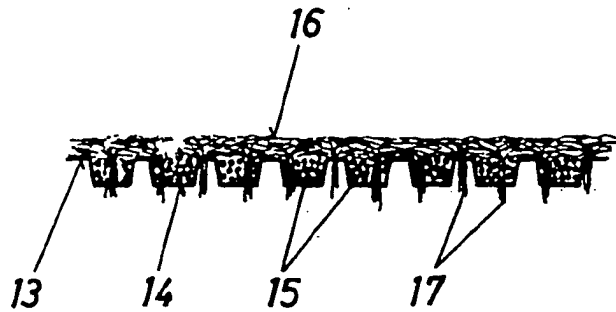


Fig. 4

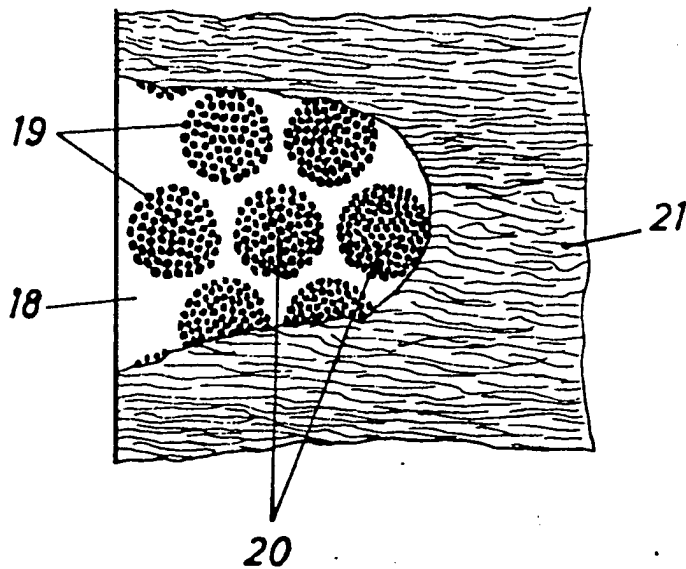


Fig. 5

Breveteam sa

- 1 -

21

Nummer:

Int. Cl. 2:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

28 55 059

B 32 B 7/04

20. Dezember 1978

5. Juli 1979

2855059

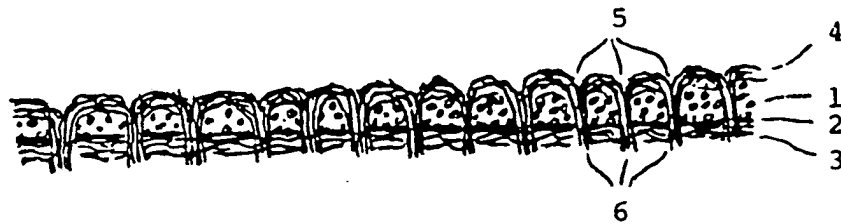


Fig. 1

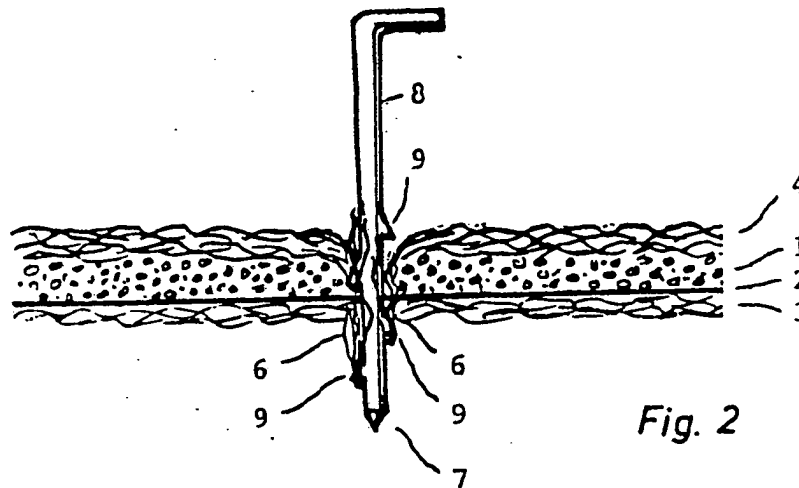


Fig. 2

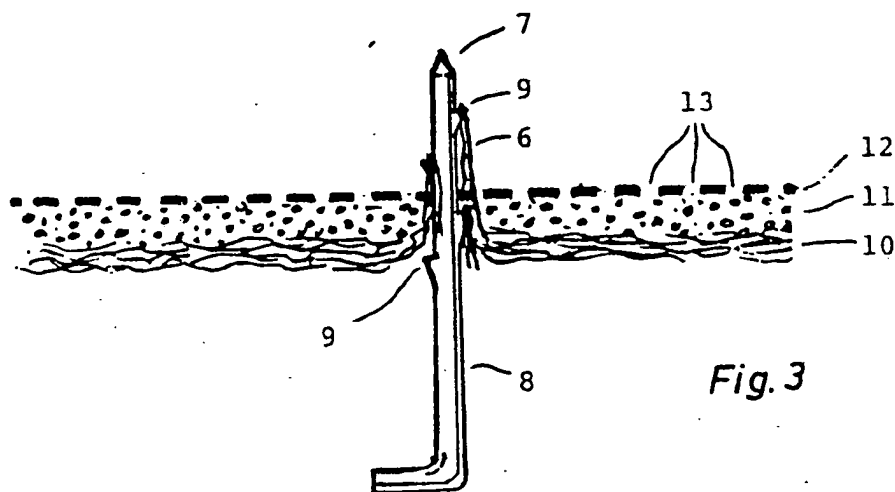


Fig. 3

909827/0796